

APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO EM UMA ALIMENTÍCIA NO TRIÂNGULO MINEIRO

Fernando de Araujo (UFU)

fernandoaraujo@ufu.br

Daniel Franca Lazarin (UFU)

danielflazarin@ufu.br

Fernando Lourenco de Souza (UFU)

fernandosouza@ufu.br

Rafael Fernando Mariotini (UFU)

rafael_mariotini@hotmail.com

Vitor de Carvalho Pisco (UFU)

vitor@eprod.ufu.br



O presente trabalho visa demonstrar a importância da utilização do Ciclo PDCA para a resolução de problemas em uma indústria alimentícia de pequeno porte que produz batata palha, localizada no triângulo mineiro. Atualmente um dos grandes obstáculos das empresas é a busca de produtos e de processos padronizados, com a finalidade de se aumentarem a produtividade e a qualidade sem perdas. A melhor forma é a utilização de métodos de melhoria contínua. No meio de diversos procedimentos há o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), que se destaca pois é rápido e eficaz para a resolução de problemas. Esse método busca bater a meta estabelecida, ao se planejar, executar, controlar e agir sobre as falhas. O ciclo PDCA deve ser rodado constantemente, resultando em uma melhoria contínua tanto para os processos como para a organização. Após um estudo da empresa e análises dos setores produtivos, averiguaram-se necessidades de melhorias. Foi elaborado um plano de ação com os dados obtidos no decorrer do trabalho para a resolução do problema encontrado, resultando na melhoria do processo.

Palavras-chave: PDCA, Qualidade, Indústria Alimentícia

1. Introdução

O desenvolvimento das indústrias contemporâneas tornou o ambiente de negócios extremamente competitivo, com ampla concorrência e busca pela excelência. Para que seja possível tornar-se líder de mercado, é necessário o acompanhamento constante das necessidades dos consumidores finais, além de garantir que os processos interno e externo sejam os mais eficazes, gerando minimização de custos e aumento da satisfação e da confiança das partes envolvidas.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA) a indústria de alimentos e bebidas gera aproximadamente 9,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. O faturamento das empresas do setor acumulou R\$431,9 bilhões em 2012, sendo que R\$353,9 bilhões somente em alimentos. O setor tem importância significativa na economia nacional, sendo responsável por empregar 1,63 milhão de trabalhadores.

O estudo de caso fundamenta-se em uma indústria do setor alimentício, produtora de produtos processados de batata. O principal produto produzido é a batata palha. Embora ainda pouco desenvolvida no Brasil, cerca de 3 a 5% de toda a batata produzida no país é processada, segundo a Associação Brasileira da Batata (ABBA). Para efeito de comparação, os norte-americanos processam 2/3 de sua produção, estimada em 23 milhões de toneladas, o que corresponde a aproximadamente 10 vezes a produção brasileira.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta para melhoria das características do produto final, buscando através da metodologia PDCA alcançar o objetivo de reduzir custos, e, por consequência, de atingir a competitividade almejada pelas indústrias no atual cenário econômico.

2. Referencial teórico

2.1. Método de melhoramento PDCA

A metodologia PDCA é amplamente empregada em processos de manufatura, pois se trata de um instrumento eficiente para análise e para resolução de problemas.

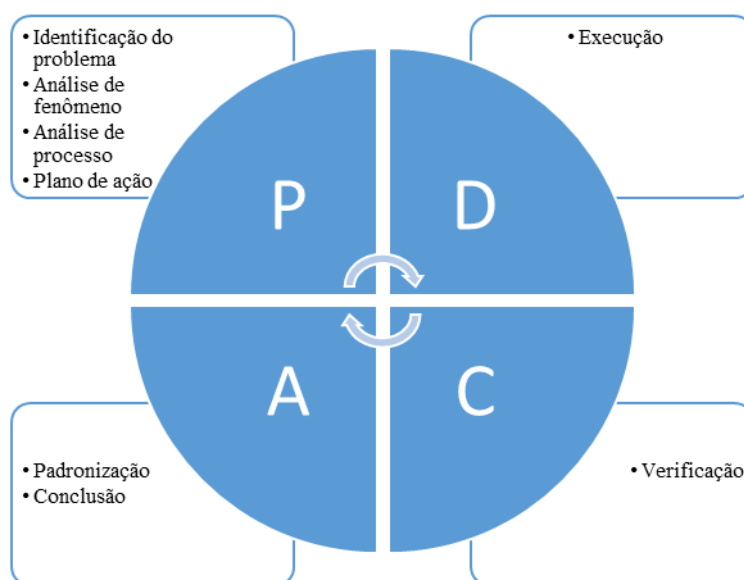
Método é um termo que se origina do grego e é composto pelas palavras *meta*, cujo significado é "além de" *hodos*, que significa "caminho". Assim, a palavra método representa "caminho para se chegar a um ponto além do caminho". (CAMPOS, 1992).

Adaptando a definição de Campos (1992) ao conceito de PDCA, pode-se concluir que o método é um caminho para se atingir uma meta.

Pode-se observar o cuidado no uso dos métodos, tanto de forma qualitativa quanto quantitativa em diversos estudos científicos. Segundo Pereira (2004), os métodos constituem "uma ferramenta de se agruparem resultados e obter-se uma melhor compreensão geral acerca de um fenômeno que foi analisado".

O uso do método PDCA pelas empresas se dá pela eficiência em gerir os processos internos, de maneira a assegurar a aquisição das metas colocadas, utilizando os dados como fonte de direção das decisões. A Figura 1 representa de forma gráfica as etapas do ciclo PDCA.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de SOUSA (2015)

A fase inicial refere-se ao planejamento (PLAN), no qual se define o escopo do recurso estudado, determinando métodos para seu método. Na segunda etapa, a de execução (DO), é necessário treinamento e envolvimento de pessoas para a execução efetiva do

planejamento. A terceira etapa, a de verificação (CHECK), objetiva comparar o que foi obtido com o planejado. Nesta etapa, verifica-se se os resultados foram alcançados. Já a última etapa (ACTION), representa a tomada de ações corretivas, caso aplicável. Se o proposto inicialmente foi obtido, deve-se garantir a continuidade do processo, padronizando-o.

Nos próximos tópicos, aprofundar-se-á cada etapa do ciclo PDCA.

2.1.1. Etapa de planejamento (Módulo P – PLAN)

Este módulo de Planejamento, por ser o início do ciclo PDCA, é considerado o mais significativo, no qual são estabelecidos os objetivos e os processos indispensáveis para fornecer resultados conforme o solicitado pelo cliente. Ou seja, um bom planejamento proverá de todas as informações e dados necessários para a realização completa do procedimento com eficácia.

Deve-se lembrar que a fase do planejamento é sempre o mais complicado e que exige mais esforços. No entanto, quanto maior for o número de informações utilizadas, maior será a necessidade do emprego de ferramentas apropriadas para coletar e processar essas informações, além de dispor delas. (WERKEMA,1995).

Algumas ferramentas como Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto, *brainstorming* e 5W2H são muito úteis nesta fase, para suporte nas escolhas das decisões. Quanto melhor o planejamento, as metas serão mais fáceis de serem atingidas. (CAMPOS,1996).

Andrade e Melhado (2003) explicam que o módulo planejar abrange várias etapas do processo, classificadas da seguinte forma:

Localizar o problema → Estabelecer meta → Análise do fenômeno → Análise do processo →
→ Elaborar plano de ação

2.1.2. Etapa de execução (Módulo D - DO)

A próxima fase é o DO (executar). Aqui encontramos todos os objetivos e metas a serem alcançados; traçados em um plano de ação que deve ser bem estruturado, e que deverá ser posto em prática na organização escolhida.

Para a melhor eficiência desta etapa, Campos (2001) subdivide-a em duas etapas principais: Treinamento e Execução da ação.

No treinamento, todos os funcionários envolvidos devem ter conhecimento do plano de ação, divulgado em reuniões, com ênfase nas tarefas e nas suas razões; assim como no seu controle. É necessária verificação para identificar qual tarefa necessita da participação de todos os funcionários, buscando a melhor execução possível.

Com o intuito de se ter um controle mais preciso das medidas apresentadas no plano de ação, é necessário fazer a medição regular e adequada desses itens de controle, que poderão estar sendo gerados quando uma nova meta for proposta ou poderão estar localizadas na manutenção rotineira.

2.1.3. Etapa de checagem (Módulo C – CHECK)

A terceira etapa do ciclo PDCA é o *Check* (verificar), em que ocorre a verificação do que foi executado na etapa antecedente (DO). Para que ocorra a verificação da melhor maneira possível, esta fase baseia-se nas ações que provém da fase de planejamento; e por isso todas as ações deverão ser monitoradas e formalizadas na fase executar.

Segundo Melo (2001), para a melhor organização, esta fase é dividida em três etapas: listagens dos efeitos secundários, verificação da continuidade ou não do problema, e comparação dos resultados. Assim, a fase é organizada para uma melhor eficácia da ação.

De acordo com Melo (2001), primeiramente deve-se fazer a comparação dos resultados, utilizando os dados coletados na fase anterior, com a finalidade de se verificarem o grau de redução dos problemas e o grau de eficácia das ações.

Após a execução da etapa de comparação dos resultados -que pode provocar efeitos secundários negativos ou positivos para a empresa- a fase seguinte é a da listagem dos efeitos secundários, em que serão tomadas as melhores decisões sobre esses efeitos. (MELO,2001).

Por último, deve-se fazer a verificação da continuidade ou não do problema, quando o saldo das ações é aceitável em relação ao esperado. A empresa, levando em consideração o plano inicial, deve garantir que todas as ações planejadas sejam executadas. Caso os efeitos negativos continuassem a ocorrer mesmo após o implemento das ações planejadas, a solução apresentada se configuraria como falha. Assim, para que as causas desses problemas possam ser solucionadas, deve-se reiniciar o ciclo PDCA. (MELO,2001).

Caso contrário, se os efeitos forem positivos, confirmando o êxito das ações tomadas, a empresa poderá passar para a próxima fase o ACTION (ATUAR) do ciclo PDCA.

2.1.4. Etapa de ação corretiva (Módulo A – ACTION)

Esta última fase do ciclo PDCA é baseada na padronização que incide em preparar um novo padrão, ou modificar o já existente das ações efetuadas, cuja a eficiência foi averiguada na etapa precedente, visando a melhoria continua.

Logo após a elaboração dos novos padrões, eles devem ser divulgados em toda empresa por meio de reuniões, comunicados, entre outros. Assim, para se evitarem possíveis confusões, devem-se estabelecer a data de início, as áreas afetadas e o local da nova sistemática, para que a aplicação do padrão ocorra de forma sincronizada em toda a empresa.

O treinamento para os funcionários da empresa que estão cientes e aptos a realizar a nova metodologia operacional padrão deve ser de preferência no local de trabalho, fornecendo recursos que são essenciais para a eficiência do treinamento.

Portanto, esses padrões devem ser monitorados regularmente, com o propósito de averiguar o cumprimento do padrão; assim fazendo com que a empresa evite o aparecimento de um problema resolvido por causa do descumprimento dos padrões estabelecidos.

3. Metodologia

De acordo com Garcia (1998), o método de pesquisa concebe um processo ordenado e racional, composto por instrumentos simples que sugerem a utilização da reflexão e da experimentação para decorrer ao longo do caminho; e assim alcançar os objetivos preestabelecidos no planejamento da pesquisa.

O procedimento metodológico adotado:

- Acompanhamento da rotina de produção;
- Entrevistas com o gestor e com funcionários envolvidos com o processo;
- Métodos de coleta de dados: análise de documentos, procedimentos e observação visual;
- Análise do processo produtivo, destacando os de maior relevância para tomada de ação corretiva;

- Planejamento das ações amparado pelas ferramentas de qualidade;
- Aplicação dos métodos, partindo da teoria para o estudo dos casos práticos.

3.1. Apresentação da empresa

Uma indústria alimentícia brasileira de pequeno porte localizada no triângulo mineiro-Minas Gerais que produz batatas processadas do tipo palha. Fundada em 2007, com mais de 8 anos de funcionamento. No momento presente, a matriz tem uma área física construída de 300 m².

Hodiernamente, a empresa apresenta em seu quadro de colaboradores: três funcionários encarregados da produção, um administrador de processos produtivos, um diretor geral, um presidente. Dessa forma, a empresa se adéqua ao perfil de uma organização de pequeno porte.

As principais variedades de batata utilizadas pela empresa são: Asterix, Marquis e Cupido. Esses cultivos exibem características adequadas ao processamento industrial, apresentando tubérculos de forma arredondada, película áspera e polpa branca. A razão de ocorrer variação das espécies é a disponibilidade de cada tipo de batata nos fornecedores. Além disso, ocorrem variações na qualidade da matéria-prima, que faz com que uma variedade seja escolhida em detrimento de outra.

A capacidade instalada é de aproximadamente 100 quilogramas de batata frita por hora, enquanto a capacidade utilizada é de 46 quilogramas de batata frita por hora. Calculando-se a razão entre a capacidade instalada e a capacidade utilizada, chega-se a uma taxa de utilização de 46%.

Em termos estatísticos, o rendimento médio do processo, nas condições de trabalho especificadas, é de 3,5:1. Ou seja, para produzir 1 kg de batata frita tipo palha são necessários 3,5 quilogramas de matéria-prima, considerando-se um teor de sólidos de 18%.

Acerca do portfólio de produtos, a empresa comercializa embalagens de produto acabado em quatro tamanhos: 180 gramas, 500 gramas, 1 quilograma e 5 quilogramas.

4. Resultados e discussões

A primeira etapa do ciclo PDCA é o processo de Planejamento. Nessa etapa, foi definido um cronograma conforme Andrade e Melhado (2003):

Localizar o problema → Estabelecer meta → Análise do fenômeno → Análise do processo →
→ Elaborar plano de ação.

Designou-se uma equipe para elencar os problemas de maior impacto no processo produtivo, a fim de agir para neutralizar o de maior relevância do ponto de vista da qualidade.

Na localização do problema, foi utilizada a ferramenta auxiliar da qualidade denominada *Brainstorming*. Por meio dela, foi possível localizar alguns dos problemas inerentes ao processo.

Os problemas mais citados pela equipe relacionam-se diretamente com a questão financeira, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Problemas Encontrados

| PROBLEMAS | |
|-----------|---------------------------------|
| | Salgamento incorreto da batata |
| | Consumo excessivo de óleo |
| | Matéria-prima não conforme |
| | Produto final fora do padrão |
| | Matéria-prima mal acondicionada |

Fonte: Elaborado pelo autor

Na reunião preliminar da equipe, devido à escassez de recursos e à restrição de tempo, utilizou-se a ferramenta GUT para determinar o problema de maior prioridade entre os citados, para que um plano de ação pudesse ser elaborado.

Conforme demonstrado na Tabela 2, produziu-se o modelo GUT de acordo com os graus de gravidade, urgência e tendência que determinado problema apresenta.

Tabela 2 – Levantamento do problema de maior prioridade (Modelo GUT)

| Problema | Gravidade | Urgência | Tendência | Prioridade |
|--------------------------------|-----------|----------|-----------|------------|
| Salgamento incorreto da batata | 3 | 3 | 2 | 8 |
| Consumo excessivo de óleo | 5 | 5 | 4 | 14 |
| Matéria-prima não conforme | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Produto final fora do padrão | 4 | 4 | 2 | 10 |

algumas causas receberam programação de ações e outras que não influenciavam diretamente no processo não receberam programação de ações corretivas, como se pode visualizar na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise das causas

| Causa possível | Análise da Causa | Ação |
|---------------------------------|---|-------------|
| Manutenção das máquinas | Não há um plano de manutenção preventiva | |
| Limpeza das máquinas | A limpeza é programada de acordo com calendário do fabricante | |
| Falta de equipamento de secagem | Necessária aquisição de soprador de ar quente para melhor secagem | X |
| Falta de controle de qualidade | Necessário implementar controle de qualidade de produto e processo | X |
| Melhor secagem das batatas | Centrífuga não retira quantidade suficiente de água | X |
| Procedimentos incorretos | O procedimento operacional padrão não é seguido | X |
| Excesso de batata na fritadeira | Não há padronização da quantidade de batata a ser frita | X |
| Falta de funcionário | Problema de mão de obra é recorrente | |
| Falta de treinamento | Devido à rotatividade elevada, não há treinamento adequado | X |
| Falta de atenção ao manusear | Elevada quantidade de atividade para um mesmo funcionário | X |
| Baixa motivação | Devido ao trabalho ser monótono, há baixa motivação | |
| Batata úmida | A batata é colocada na fritadeira ainda úmida | X |
| Variedade da batata | Baixa quantidade de fornecedores leva a variação no tipo da matéria-prima | |
| Excesso de chuva | O excesso de chuva altera a qualidade da matéria-prima | |
| Termômetro descalibrado | Não houve problema com o termômetro no momento da análise | |
| Cronômetro danificado | Ausência de cronômetro para medir o tempo de fritura | |
| Falta de nível padrão de óleo | O óleo é repostado de acordo com a necessidade | X |

Fonte: Elaborado pelo autor

Desta forma, após o correto diagnóstico do problema, a próxima etapa do cronograma é elaborar o plano de ação, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Plano de Ação

| PLANO DE AÇÃO | | Elaborado em: 22/08/2016 | | | | |
|--|--------|--------------------------|---------|-------------|--------|------------|
| PROJETO: Consumo excessivo de óleo | | | | | | |
| META: Reduzir o consumo de óleo de palma utilizado para fritura | | | | | | |
| Medida | Motivo | Procedimento | Local | Responsável | Prazo | Custo |
| (What) | (Why) | (How) | (Where) | (Who) | (When) | (How Much) |

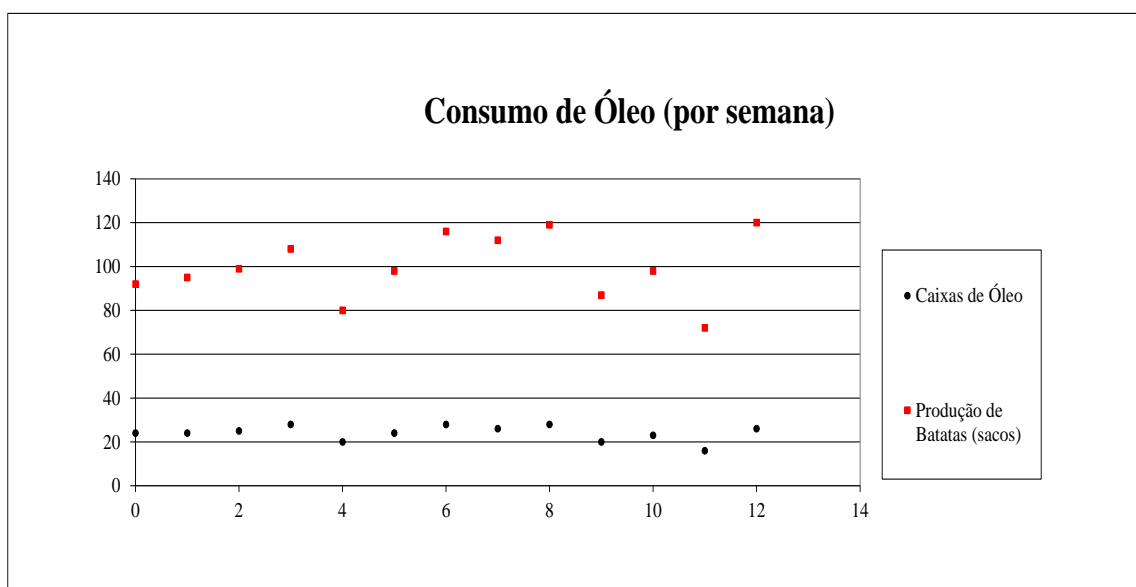
| | | | | | | |
|--|--|--|------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1. Comprar equipamento de secagem | Centrifuga não retira totalmente a umidade da batata | Realizar a compra com um distribuidor de equipamentos | Escritório | Diretor | Curto prazo | R\$10000,00 (custo aproximado) |
| 2. Implementar o controle de qualidade do produto e processos. | Não há controle de qualidade do produto em cada operação unitária | Preparar um relatório com os índices que influenciam no produto e processos | Produção | Administrador de processos produtivos | Diariamente | Sem custo adicional |
| 3. Aprimorar o processo de secagem | Batata úmida absorve mais óleo | Mudar o método de lavagem tradicional para lavagem na centrífuga | Produção | Encarregado da produção | Imediatamente | Sem custo adicional |
| 4. Garantir a execução do procedimento operacional padrão | Tempo e temperatura de fritura não estão de acordo com o POP | Instalar um cronometro e ajustar corretamente a temperatura | Produção | Encarregado da produção | Imediatamente | Sem custo adicional |
| 5. Padronizar a quantidade de batata a ser frita | Uniformizar e normalizar o aspecto da batata | Definir uma medida padrão | Escritório | Diretor | Curto prazo | Sem custo adicional |
| 6. Oferecer treinamento aos funcionários | Para diminuir os erros cometidos durante a execução do processo | Através do procedimento operacional padrão, mostrando o que deve ser feito em cada etapa | Produção | Administrador de processos produtivos | Médio prazo | Sem custo adicional |
| 7. Instalar um dispositivo sonoro | Tempo de fritura está sendo ultrapassado | Adaptando o dispositivo ao cronometro de fritura | Produção | Administrador de processos produtivos | Curto prazo | R\$400,00 (custo aproximado) |
| 8. Padronizar a quantidade de óleo | Garantir que a fritadeira trabalhe com quantidade de óleo correta, evitando desperdícios | Definir e implementar um nível padrão | Produção | Encarregado da produção. | Imediatamente | Sem custo adicional |

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda etapa do ciclo PDCA é o processo de execução. É por meio deste que a etapa anterior, de planejamento, é realizada. Com base no plano de ação elaborado na etapa citada e das ações contidas na análise do processo, podem-se executar as ações necessárias, tendo como meta a redução do consumo de óleo. Dessa forma, a etapa DO foi subdividida em duas fases principais: treinamento e execução. Na fase de treinamento, através de reuniões e palestras foram divulgadas as tarefas que necessitavam da participação de todos para que fossem executadas da melhor maneira possível. Na segunda fase, de execução, foi colocado em prática o plano de ação delegado a seus responsáveis. Com o propósito de se obter um controle mais apurado sobre o problema, foram realizadas medições regulares e adequadas sobre a produção e o consumo de óleo no período de 12 semanas.

Após a etapa DO, prosseguiu-se para a etapa de verificação (CHECK). A primeira atividade foi fazer o comparativo de resultados, usando dados coletados durante 12 semanas na fase anterior, com o propósito de analisar o nível de mitigação do problema e a eficácia das soluções propostas. Pode-se verificar esta análise pela Figura 3 e Tabela 5.

Figura 3 – Verificação da melhoria



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 5 – Dados tabulados do diagrama de dispersão

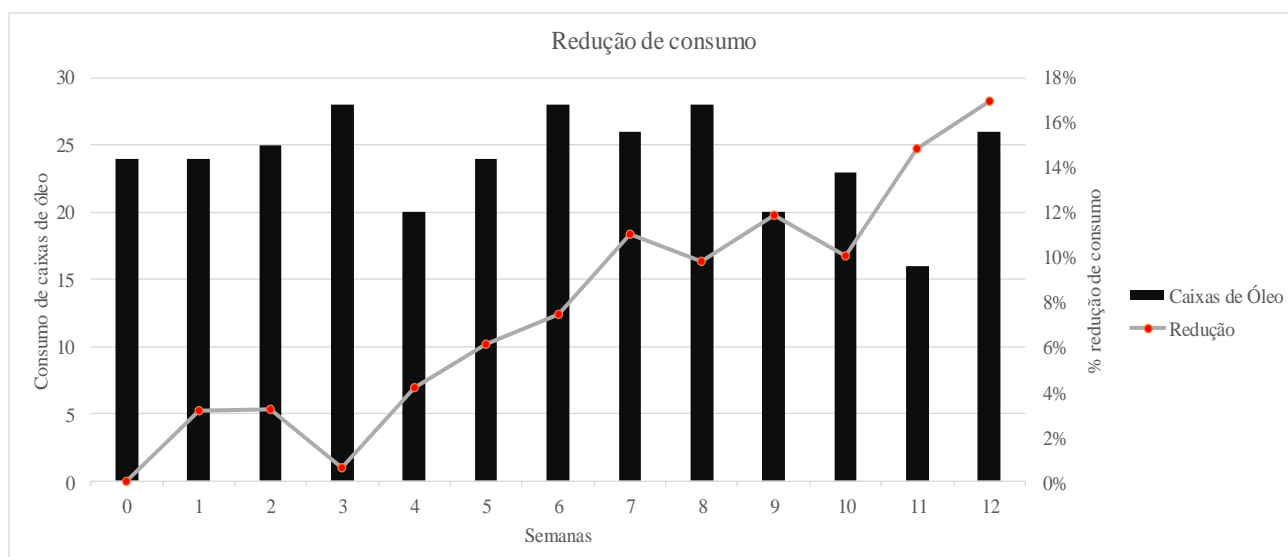
| Tempo (semanas) | Caixas de Óleo | Produção de Batatas (sacos) |
|-----------------|----------------|-----------------------------|
| 0 | 24 | 92 |

| | | |
|----|----|-----|
| 1 | 24 | 95 |
| 2 | 25 | 99 |
| 3 | 28 | 108 |
| 4 | 20 | 80 |
| 5 | 24 | 98 |
| 6 | 28 | 116 |
| 7 | 26 | 112 |
| 8 | 28 | 119 |
| 9 | 20 | 87 |
| 10 | 23 | 98 |
| 11 | 16 | 72 |
| 12 | 26 | 120 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Apurando-se os dados, de acordo com Tabela 6 onde foram feitos os cálculos da razão entre os sacos de batatas e as caixas de óleo utilizadas, obteve-se uma redução no consumo de óleo de 17%. Com isso concluímos que a solução apresentada se configura como aceitável sob o ponto de vista da meta inicial. Tal afirmação pode ser comprovada na Figura 4.

Figura 4 – Redução do consumo



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6– Cálculo da porcentagem de redução

| Razão entre sacos de batata e caixas de óleo | % redução(razão1/razãoi) |
|--|--------------------------|
| 3,83 | 0% |
| 3,96 | 3% |
| 3,96 | 3% |
| 3,86 | 1% |
| 4,00 | 4% |
| 4,08 | 6% |
| 4,14 | 7% |
| 4,30 | 11% |
| 4,25 | 10% |
| 4,35 | 12% |
| 4,26 | 10% |
| 4,50 | 15% |
| 4,62 | 17% |

Fonte: Elaborado pelo autor

5. Conclusões

No presente trabalho, apresentou-se uma revisão bibliográfica a qual é notória a importância da melhoria contínua dos processos e produtos, e a maneira de alcançar o aprimoramento desejado. Também foi apresentado um modo para que o melhoramento fosse alcançado, através da aplicação do método PDCA e ferramentas como diagrama de causa e efeito, diagrama de dispersão, entre outras.

Como resultado, a implementação foi extremamente eficaz na resolução do problema na empresa estudada proporcionando padronização e melhoria do processo e, por consequência, aumentando a competitividade da empresa. A forma cíclica em que o PDCA apresenta-se culmina em um controle aumentado das ações e aponta possíveis falhas, possibilitando que possam sempre ser retificadas ou mesmo trocadas em um ciclo permanente.

Dessa forma, a aplicação da metodologia PDCA no presente trabalho proporcionou, somente com o auxílio e motivação dos funcionários, a redução de 17% do consumo de óleo bem como uma melhora na eficiência dos processos produtivos. Nota-se que o conhecimento dos tópicos básicos de gestão demonstrou ser fundamental para o sucesso do projeto.

Após a implementação do plano de ação elaborado, conclui-se que as ações realizadas foram eficazes, visto que a meta definida no princípio do trabalho foi atingida, mesmo com as limitações encontradas, tais como: ausência de controle nas atividades rotineiras e a escassez de treinamento dos encarregados de produção.

Por fim o ciclo PDCA foi finalizado e as medidas adotadas para a resolução do problema devem ser monitoradas constantemente visando à manutenção da melhoria já obtida.

Como proposições futuras, pode-se citar a resolução dos demais problemas levantados durante o *brainstorming*, através da aplicação de outras ferramentas a fim de minimiza-los. Outra alternativa é o acompanhamento e treinamento dos colaboradores para que ajam como partes integrantes do processo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F; MELHADO, S. **O método de Melhorias PDCA**. Disponível em <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petrece/BT371-%20Andrade.PDF>. Acesso em: 25 de setembro de 2016

CAMPOS, V.F. **T.Q.C. – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni. Escola de Engenharia, 1992.

CAMPOS, V. F.. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1996.

CAMPOS, V. F.. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GARCIA, Eduardo Alfonso Cadavid. **Manual de sistematização e normalização de documentos técnicos**. São Paulo: Atlas, 1998.

MELO, C. P. Caramori, E. J. **PDCA Método de melhorias para empresas de Manufaturas – versão 2.0**. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

PEREIRA, R. C. **Explorando Conceitos e Perspectivas da Meta-Análise em Marketing**. Anais do Enanpad, 2004.

SOUSA, G. **Vai um PDCA aí? Em época de crise ou bonança esse método sempre ajuda**. <<http://180graus.com/drops-de-marketing/vai-um-pdca-ai-em-epoca-de-crise-ou-bonanca-esse-metodo-sempre-ajuda>> Acesso em 09/10/16

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.